

Стратегия разгрома

В статье с позиций системного анализа и математического моделирования рассматривается проект «Стратегии научно-технического развития Российской Федерации до 2035 г.», подготовленный Центром стратегических разработок. Показано, что этот документ, исходящий из концепции «больших вызовов», носит разрушительный характер и приведет к ускоренной деградации технологий, образования и науки и лишит нашу страну перспектив научно-технического развития.

Ключевые слова: стратегия НТР России до 2035 г., системный анализ, математическое моделирование, большие вызовы, технологический императив, колониальное образование.

Общим местом стало утверждение, что у нас сейчас нет дальновидной, эффективной, научно обоснованной политики ни в одной сфере жизнедеятельности, в том и числе в технологической, инновационной, образовательной и научной.

Политики нет, потому что нет стратегии, понятой и принятой обществом и элитами — наиболее важных масштабных целей, которые страна может достичь в долговременной перспективе, пути, по которому к этим целям предлагается прийти, и средств, с помощью которых это будет делаться.

Стратегии нет, потому что не сформулированы национальные интересы.

Национальные интересы не обозначены, так как в общественном сознании нет образа будущего.

Образ будущего, большой проект для России, может быть создан в результате усилий всего общества и ученых. Общественные организации, политические партии, народ в целом определяют свои смыслы и ценности, наиболее важные ориентиры Будущего.

Ученые должны оценить коридор возможностей страны и предоставить инструменты для расширения этого коридора в форме новых знаний, серьезного экспертного анализа, технологий, изобретений, нововведений (которые сейчас на западный манер называются «инновациями») и опытно-конструкторских разработок (ОКР), которые реализует промышленность, система управления, оборонный комплекс, вся социально-технологическая система.

После того, как о важности прогноза, планирования и разработки стратегии России начал говорить



Г. Г. Малинецкий
Институт прикладной математики
им. М. В. Келдыша РАН
 GMalin@Keldysh.ru

Тот, кто ковыляет по прямой дороге, опередит бегущего, что сбился с пути.

Ф. Бэкон

Президент РФ, можно было ожидать появления «стратегий», «концепций» и «доктрин» разного сорта.

И действительно, такие стратегии появились. В этих заметках предлагается обсудить проект «Стратегии научно-технического развития Российской Федерации до 2035 г.», подготовленный Фондом «Центр стратегических разработок» по заданию Министерства образования и науки Российской Федерации (вариант от 5 мая 2016 г.) [1]. Этот документ, судя по предыдущим, имеет все шансы быть принятым и повлиять на инновационную сферу России.

Мне за последние 20 лет не раз доводилось заниматься системным анализом, математическим моделированием и прогнозом развития научно-технической и инновационной сферы России [2-4], поэтому считаю необходимым высказать несколько мыслей о работе коллег.

Необходимо отметить ряд несомненных достоинств этой работы.

Во-первых, идеи, логика, аргументы и предложения «Стратегии» показывают непрерывность и преемственность документа по отношению ко всем тем, которые писались в этом жанре по поводу инноваций в последние 20 лет. Чувствуется стиль, рука, интеллектуальная, а возможно, и организационная близость к авторам предшествующих работ по этому поводу из Высшей школы экономики (ВШЭ) и Российской академии народного хозяйства и государственной службы (РАНХиГС). Стабильность и постоянство — залог мастерства авторского коллектива и заказчиков подобных опусов. С нынешними реалиями «Стратегию»

связывает только дата. Этот текст мог бы родиться и 5, и 10, и 20 лет назад.

Второе достоинство состоит в том, что авторы не рассказывают, какова судьба их или их коллег предшествующих «инновационных документов», принятых Правительством, и результаты их реализации. Думаю, что это сделано из гуманитарных соображений, чтобы не огорчать читателей документа и, тем более, лиц, принимающих решения (ЛПР). Идеологом развития национальной инновационной системы (НИС) России по пути, предложенному в «Стратегии», можно считать бывшего министра образования А. А. Фурсенко. Ситуацию он оценивал весьма сдержанно: «Однако отсутствие яркого эффекта от НИС сегодня вовсе не означает, что была проведена бесполезная работа, были бессмысленно затрачены деньги. Просто теперь систему надо настраивать. При этом роль государства должна быть паритетной по отношению к остальным участникам НИС, а его вмешательство не может быть навязчивым...

Темпы изменений настолько возросли, что мы не то что не успеваем внедрять и использовать инновации, мы не успеваем их осознать...» [5]. После таких строк невольно возникает мысль, что, может быть, стоит привлечь тех, кто успевает. Поэтому позитив «Стратегии» — ее несомненное достоинство.

В-третьих, авторы порадовали терминологией. Один опытный чиновник в свое время наставлял меня: «Вы какое-нибудь новое словцо в текст вставьте, чтобы начальство сразу видело, что ему не старье подсовывают». И здесь авторы преуспели. Тут и «большие вызовы» и «наука 2.0», и «трансляционная наука» и «невидимые колледжи», и «цифровизация» — видно, что постарались.

Россия — цивилизация или колония?

Ничего не делать и побольше «урвать» — таков наш идеал от мальчишки до государственного мужа.

Б. Дизраэли

Бесполезно спорить о терминах, если мы исходим из разных систем аксиом. «Большие вызовы», которые находятся в основе «Стратегии», не являются новыми. Они стары как мир. Они одни и те же со времен Рима и Золотой Орды. Гегемон стремится в максимальной степени «дойти» своих вассалов. Те же, в свою очередь, стараются всеми возможными способами уменьшить объем выплачиваемой дани (минеральных, людских, интеллектуальных, организационных и других ресурсов) и расширить свои возможности.

Первый путь состоит в том, чтобы ублажать гегемона и хорошо исполнять роль «ресурсного донора». Гегемон это оценит и не убьет «курицу, несущую золотые яйца». Именно по этому пути и призывает идти «Стратегия», предусматривающая встраивание научных организаций России в международные кооперации «на подхвате», образование, готовящее «квалифицированных потребителей», и тех, кто «может не разрабатывать, а адаптировать технологии», очевидно, созданные другими. Наглядный пример — программа «5-100-20», о которой одобрительно отзываются авто-

ры «Стратегии». По этой программе 5 вузов России к 2020 г. должны войти в первую сотню вузов некоторого международного рейтинга. Зачем это надо делать и какой в том толк, ни чиновники Минобра, ни руководители страны объяснить не могут. Наверно, надеются, что доминант похвалит.

Я преподаю в Российском университете дружбы народов (РУДН), участвующем в программе «5-100-20», и нашим студентам уже велели защищать дипломы на английском языке для «международности». Точно из тех же соображений Минобр требует, чтобы было больше публикаций, индексируемых в неких зарубежных базах данных. Иными словами, это стратегия изготовления «телефона Хоттабыча» — из чистого золота, но не работает. Да это и не требуется — важно, чтобы на телефоны были похожи. И получается! И Сколково, и Роснано и вправду похожи на настоящие, а «Стратегия» похожа на дельный документ.

Второй путь выбирает другая группа элиты. Осознав свое незавидное положение и глубину зависимости от доминанта, она стремится понять реальное положение дел и пределы своих возможностей, а затем эти пределы расширить. Именно по этому пути пошел Александр Невский в свое время.

Вероятно, по схожему пути сейчас пробует идти часть российской элиты, придя к выводу, что дальнейшее движение по колониальной траектории приведет к быстрому распаду страны. Но тогда нужна собственная промышленность, которую не задушить санкциями, первоклассное образование и подготовка разработчиков технологий и настоящая, а не «бумажная» наука и инновации. Пусть телефон будет не таким дорогим и красивым, как у других, важно, чтобы он работал. К сожалению, «Стратегия» исходит из другой, «колониальной» системы аксиом.

Люди, технологии и будущее

Объяснять — значит сводить свойства и поведение неизвестного к свойствам и поведению известного, а если это неизвестное не похоже на кеглю, шар или стул, то не надо опускать руки: в нашем распоряжении остается математика.

С. Лем

Авторы «Стратегии», очевидно, чтобы не утомлять читателя, убрали почти все количественные данные. Однако во множестве случаев, и в особенности при принятии решений, знание количественных данных или результаты анализа моделей помогают избежать ненужных споров и позволяют действовать более точно и эффективно.

Важная роль моделей состоит в том, что они, зачастую, помогают отделять главные факторы (в теории самоорганизации или синергетике их называют параметрами порядка) от второстепенных.

Итак, какие же модели описывают глобальные процессы, и каковы в этом случае параметры порядка? Первая попытка ответить на этот вопрос была предпринята Дж. Форрестером, назвавшим свой подход системной динамикой (позже его стали называть мировой динамикой) [5]. Он полагал, что ведущими

переменными являются число людей на планете, имеющиеся ресурсы, основные фонды, доля фондов в сельском хозяйстве, качество жизни. Взаимосвязь между этими величинами он искал, анализируя путь, пройденный человечеством с 1900 по 1970 гг. В соответствии с этой моделью при сохранении тенденций сложившихся в 1900-1970 гг. мировую экономику ждет коллапс к 2050 г. Причина этого состоит в отсутствии новых ресурсов для развития при исчерпании прежних и неумении эффективно перерабатывать отходы.

Следующий шаг был сделан во многом благодаря работам выдающегося просветителя России С. П. Капицы, предложившего выделить минимальное число параметров порядка в моделях мировой динамики таким образом, чтобы они верно описывали закон роста населения Земли на протяжении последних 100 тысяч лет. В настоящее время этот подход наиболее точно и последовательно воплощен в модели, построенной А. В. Подлазовым и основанной на технологическом императиве [6]. Этот императив исходит из того, что мы являемся технологической цивилизацией и для нас параметрами порядка на глобальном уровне являются численность населения Земли nt и уровень развития жизнеспасающих технологий p (снижающих смертность и повышающих продолжительность здоровой жизни). Если численность всех других видов определяется емкостью экологической ниши (предельной численностью вида, которую биосфера в состоянии поддерживать), то число людей на планете определяется емкостью технологической ниши. Эта модель имеет вид:

$$\frac{dp}{dt} = pn(1 - p/p_\infty),$$

$$n = Cp \frac{a}{1 + \exp(-\alpha(p/p_\infty - \beta))},$$

где t — время, а постоянные p_∞ , C , a , α и β могут быть вычислены, исходя из пройденной человечеством демографической и технологической траекторий.

Эта модель описывает глобальный демографический переход — быстрое (на времени жизни одного поколения) уменьшение скорости роста числа людей на планете. Этот переход связан со сменой репродуктивной стратегии от императива «высокая смертность — высокая рождаемость» к императиву «низкая смертность — низкая рождаемость» в рамках всей планеты. Это самый крутой поворот в истории человечества, который выдающийся математик, философ, мыслитель Н. Н. Моисеев в свое время называл «изменением алгоритмов развития цивилизации». В частности, эта модель предсказывает переход от роста численности людей на планете к стационарному, не меняющемуся со временем, состоянию на уровне 10 млрд человек.

Из этой модели следует, что состояние и перспективы мира России и других цивилизаций определяются, прежде всего, числом и средней ожидаемой продолжительностью жизни и уровнем технологий, а также непосредственно связанной с ним инновационной сферой.

Эти факторы как-то выпали из обсуждаемой стратегии. Попытаемся восполнить этот пробел.

Один из наиболее авторитетных медицинских журналов The Lancet изучил, как менялась продолжительность жизни людей в разных странах мира с 1990 по 2013 гг.

В целом и в богатых, и в бедных странах люди стали жить дольше. Средняя продолжительность жизни в мире выросла на 6,2 года и достигла 62,36, а продолжительность здоровой жизни (без заболеваний, существенно снижающих ее качество) на 5,4 года.

К сожалению, результаты нашей страны значительно скромнее: граждане России за 23 года стали жить только на 1,7 года дольше, а продолжительность здоровой жизни у них увеличилась на 1,6 года [7]. По уровню средней ожидаемой продолжительности жизни в сравнении с 1990 г. Россия опустилась в рейтинге на 20 пунктов ниже, отстав не только от развитых, но и от развивающихся стран.

По данным журнала The Lancet средняя ожидаемая продолжительность жизни в России в 2013 г. составила 62,71 года, что несколько выше среднемирового показателя (62,36), но существенно ниже, чем в Японии (73,34), Южной Корее (70,16), Франции (70,38), Италии (70,24), Испании (70,12). Наша страна занимает от 109-е место из 189 в рейтинге стран ее по средней ожидаемой продолжительности здоровой жизни.

Будущее за теми странами, которые смогут находить талантливых молодежь, давать ей превосходное образование и использовать их на тех позициях в обществе, где их деятельность будет давать наилучший результат. Именно с человеком связаны и основные риски, и открывающиеся возможности в XXI веке. Он является главной ценностью, целью и средством развития. Поэтому не удивительно, что в настоящее время каждая третья научная работа в мире выполнена в области медицины. Обсуждаемая «Стратегия» представляет собой «дежурный» документ и как-то игнорирует эти реалии. В большей степени, чем в «Стратегии», приоритет проблем человека отражен в «Концепции, стратегии научно-технического развития России на долгосрочный период» (проект от 10.03.2016 г.) [8] и работах [3, 4].

Ситуацию с инновациями, изобретениями и нововведениями прекрасно характеризует число патентов, ежегодно выдаваемых в стране. Лидером здесь является Китай (1 млн 300 тыс.), США — (500 тыс.). В советские времена граждане нашей страны получали в среднем 300 тыс. патентов. Изобретательству, рационализаторским предложениям в СССР уделяли большое внимание, создавались клубы юных техников, выходили журналы этого профиля, была разработана теория рационализаторства и изобретательства (ТРИЗ), получившая мировое признание и преподаваемая во многих университетах Запада и Востока. Конечно, уровень и патентов, и их роль зависят от социально-экономической модели, стратегии, но и их число является важным интегральным показателем.

В новой России ситуация иная — ежегодно выдается около 29 тыс. патентов... Это означает, что несмотря на все заклинания руководителей Минобра и других уважаемых ведомств и затраченные средства на технопарки, бизнес-инкубаторы и технологические платформы и прочую «инновационную инфраструктуру»

туру» национальной инновационной системы в нашей стране создать так и не удалось. Чтобы создавать сейчас НИС, надо разобраться, почему же это произошло, взяться за дело, начать и кончить.

Но, может быть, можно обойтись без нее и далее следовать «гайдаровской парадигме», исходящей из того, что наука у нас серая, рынок все отрегулирует, а все, что будет надо, купим? К сожалению, нет, — в этой сфере начинает все большую роль играть не экономика, а геополитика. В самом деле, вклад России в глобальный валовый продукт составляет около 3%, численность населения около 2% от мирового, а доля нашей страны на рынке высокотехнологичной продукции составляет около 0,3%... Вместе с тем на территории РФ сосредоточено, по оценкам экспертов, более 30% минеральных ресурсов мира. Этими богатствами надо пользоваться, их надо уметь защищать.

Доля России в мировом экономическом, демографическом, технологическом, образовательном и инновационном пространствах невелика и продолжает сокращаться. Потому у нас нет возможности решать наши задачи, отвечать на «большие вызовы», действуя числом, а не умением. «Умение» в нынешней реальности и соответствует высоким технологиям. С 2000-х гг. экспертным сообществом было осознано, что и «ресурсным донором» Россия может быть недолго, и иностранных инвестиций она не дожидается (средства будут вкладываться в условиях глобализации в страны с более благоприятными географическими условиями, в которых производство и промышленной, и сельскохозяйственной продукции будет обходиться гораздо дешевле) [9]. Кроме того нефтяная эпоха заканчивается и не только в связи с исчерпанием нефтяных запасов. Как сейчас любят говорить эксперты, каменный век закончился не потому, что не хватило камня, а потому, что появились новые технологии. В этом контексте именно высокие технологии являются естественным выбором России, инструментом для новой индустриализации. Мы должны делать то и так, что и как не умеют делать другие страны. И времени для того, чтобы этому научиться, у нас совсем немного — 10-15 лет.

Отсюда следуют, что инновационную активность в стране надо поднять в 10-20 раз. Подобные масштабные социально-технологические проекты успешно осуществлялись и в СССР, и в ряде других стран. Очевидно, они могут быть реализованы и в новой России.

Но что делать дальше с потоком идей, изобретений и инициатив? Нужна научная, технологическая, маркетинговая и прочая экспертиза. Известно, что в Кремниевой долине венчурные фонды поддерживают только 7 проектов из 1000. Раньше за экспертизу могла взяться Российская академия наук (РАН) до ее разгрома в 2013 г., в результате которого у этой научной организации... изъяли научные институты и передали их в Федеральное агентство научных организаций (ФАНО), которое создавалось, чтобы присматривать за имуществом Академии, которая, по сути, и оказалась ликвидирована в результате этой замечательной реформы. Тем не менее, сейчас в стране еще возможна организация серьезной экспертизы, позволяющая снизить до приемлемого уровня риски вложения в инновационный сектор экономики России.

Цели, средства и системная целостность

Никакую войну, связанную с большими расходами или отличающуюся своей продолжительностью, нельзя без неудобства вести за счет вывоза сырых продуктов.

Адам Смит (1776 г.)

Наша наука, образование и инновационный сектор экономики будут частью, придатком западных систем или, напротив, по-прежнему, актуален лозунг создателей ядерного щита СССР: «Россия делает сама!»? Отечественная промышленность должна поставлять сырье или полуфабрикаты транснациональным корпорациям или должна уметь самостоятельно производить полный набор критически важной продукции?

С 2014 г. Россия живет в условиях достаточно жестких западных санкций, против нее ведется информационная, финансовая, когнитивная война. Мир стремительно движется к «красной черте», за которой начинается «горячее» столкновение цивилизаций, о большой вероятности которого еще в 1990-х гг. предупреждал американский политолог С. Хантингтон [10, 11]. О понимании руководством России серьезности ситуации свидетельствует рост оборонных расходов нашей страны (см. рис. 1). Инновации исключительно важны и должны самым активным образом развиваться в оборонном комплексе России. История учит, что особенно эффективно новое оружие, которое является неожиданностью для противника... Казалось бы, время споров прошло, настало время мобилизации во многих сферах, в том числе и в инновационной. Но авторы обсуждаемой «Стратегии» думают иначе. Их безмятежность изумляет многих выдавших виды экспертов. Трудно отделаться от ощущения, что эту «Стратегию» достали из заветных запасников гайдаровского института или ВШЭ, куда сваливались бумаги, писанные в лихие 1990-е...

Поэтому о некоторых вещах, писавшихся и обсуждавшихся тогда и, казалось бы, ставших общеизвестными, стоит напомнить. Чтобы автомобиль ехал, желательно иметь ветровое стекло, навигатор, руль и необходимо — мотор и колеса. Чтобы наука, образование и инновации играли существующую роль в экономике страны, должен быть замкнут круг воспроизводства инноваций.

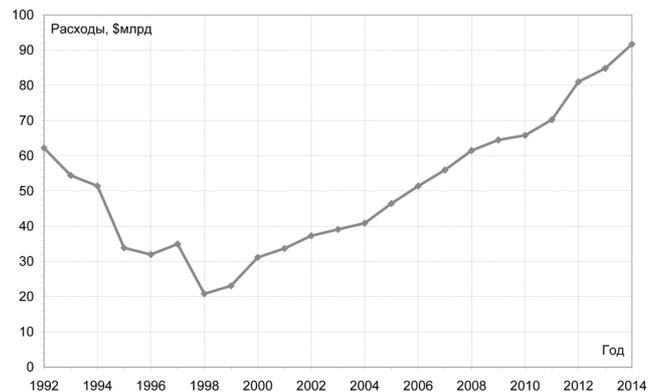


Рис. 1. Динамика военного бюджета России (по данным SIPRI)

Роль ветрового стекла, позволяющего оглядывать местность, играет система научно-технической информации, которая развалена (достаточно сказать, что центральная государственная библиотека выписывает... всего 350 зарубежных научных журналов — капля в море информации). Роль навигатора (условно стоящего один рубль) играют фундаментальная наука, дающая новое знание, и система образования. И то, и другое сейчас активно разваливает Минобрнауки, подобно средневековым алхимикам пытаюсь соединить несоединимое. Руль связан с целеполаганием, с движением по выбранному маршруту. С этим сейчас плохо...

Перед отечественной наукой и инновационной сферой российские элиты ставят задачи пока не научились. Просить же ученых увеличить цитируемость в западных базах данных, вырастить индекс Хирша или войти в первую сотню какого-то заморского рейтинга может только хозяин, который не знает, чем же занять работников. И в этом незавидном положении «чемодана без ручки», выполняющего декоративные функции, российские ученые, изобретатели и инженеры находятся уже много лет.

Роль «мотора» играет прикладная наука, которая уже стоит 10 рублей и в которой делается 75% изобретений. Она в основном была развалена еще в 1990-е гг. Роль «колес» играют опытно-конструкторские разработки, создание массовых технологий и вывод инновационной продукции на рынок. К сожалению, капитализм в России не состоялся. Крупных высокотехнологичных инновационно ориентированных компаний мирового уровня, на создание которых можно было надеяться в 1990-е гг., так и не появилось. «Газпрома», «Роснефти» и «Норильского никеля» для такой страны как Россия маловато...

Далее инновационная продукция реализуется на рынке, либо страна получает дополнительные возможности, затем часть средств вкладывается в элементы инновационной системы и цикл повторяется.

Открывая очередную «стратегию», я всегда ищу, как же авторы предполагают вмонтировать в наш инновационный автомобиль руль, мотор и колеса.

Что же планируют авторы «Стратегии»? Вместо «руля» и целеполагания они предлагают немислимое количество бумаг (таблица 3 «Стратегии») и замечательные термины: «большие вызовы», «киберфизические системы», «224 перспективных направлений задельных исследований», «глубинное обучение». Как опытные бюрократы они ссылаются на множество отечественных и иностранных документов, ряд из которых уже утвержден правительством и президентом — с них и спрос. Вы можете представить одновременное движение по 224 направлениям в интересах 74 отраслей? А авторы «Стратегии» могут!

Сильный ход авторы предложили с «мотором» — нет и не надо. По их мысли, надо сразу от фундаментальной науки переходить к товарам и технологиям, к «научному предпринимательству». Диво дивное, чудо чудное.

С колесами тоже все просто — поскольку российская наука является частью мировой, то надо «входить в кооперацию» и работать на зарубежных дядей, кото-

рые и будут выпускать инновационную продукцию. Гордиев узел разрублен в отличном стиле!

Очевидно, что обсуждаемая «Стратегия» — не первая и не последняя, в той или иной мере касающаяся научно-технического развития. Наверно, все помнят грустную судьбу «Стратегии-2020», четырех «И» (инновации, инвестиции, институты и инфраструктура), к которым потом добавили пятое «И» (интеллект») и т. д. Авторы обсуждаемого документа не отвечают на очевидный вопрос — почему же оказались бесполезными эти документы и судьба их детища может оказаться иной. Попробуем разобраться.

Традиционный ответ сейчас относит все проблемы на счет недофинансирования научно-технической сферы России. В этом есть доля истины. Судя по докладу ЮНЕСКО по науке, мир инвестирует в научные исследования и разработки примерно \$1,5 трлн/год. Почти треть мировых расходов берут на себя США, примерно по 1/5 — Китай и страны ЕС. На остальной мир, в котором живут две трети человечества, приходится менее четверти мирового научного бюджета (см. рис. 2) [12].

Казалось бы, Россия, находясь на 8-й позиции в мировой таблице о рангах, тратит на научные исследования не так и мало в сравнении с другими государствами. Но результат этих вложений для экономики не виден (напомним про долю России в мировом рынке высокотехнологичной продукции в 0,3%). Даже по цитируемости научных статей и их количеству Россия оказалась в конце второго десятка, и по этому показателю наша страна несмотря на перманентные реформы в науке и образовании (а может быть, и благодаря им) продолжает откатываться назад.

Трудно винить российских ученых в недостатке квалификации или творческого подхода. Многие из них покинули страну в последние десятилетия и блестяще работают в ведущих исследовательских центрах США, Великобритании, Германии, Израиля и ряда других стран. Наивно было бы обвинять конкретных руководителей Минобра, ФАНО, Минпромторга и других ведомств, связанных с наукой, — они отлично справляются с поставленными задачами.

Видимо, дело в самих задачах, в неверной стратегии (в рамках которых и написан обсуждаемый документ). Что же не так? Ответ на этот вопрос дает макроэкономическая модель, описывающая воздействие науки и

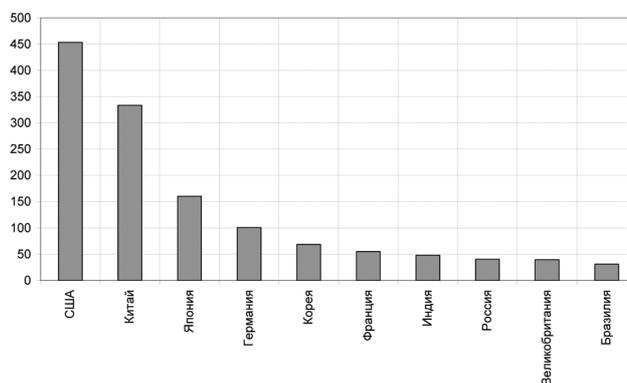


Рис. 2. Расходы ведущих стран на науку в 2013 г. (данные по США — на 2011 г.)

образования на экономическую систему, построенная в середине 1990-х гг. [2].

Эта модель исходит из форрестеровской идеи системной динамики и связывает объем производства $X(t)$ в момент времени t , объем доступных материальных ресурсов $R(t)$, а также уровень развития науки и образования, то есть объем интеллектуальных ресурсов $A(t)$. Здесь удобно связывать значения этих параметров порядка в год с номером $t+1$, с таковыми в год t :

$$\begin{aligned} X(t+1) &= (p_0 + p_1 A) XR / (R + gX), \\ R(t+1) &= R - XR / (R + gX) + h + b (A(t - t_R) A_c)^2, \quad (1) \\ A(t+1) &= q A(t) + f e X A / (A + eX). \end{aligned}$$

В этой модели следует обратить внимание на следующее. Это отображение с запаздыванием $t_R = 3-5$ лет. Другими словами, если мы сегодня начнем учить студентов гораздо лучше (или хуже), то экономика «почувствует» это через 3-5 лет.

Предполагается, что расходы на интеллектуальную сферу составляют долю средств X , идущих на поддержание, возобновление и использование ресурсов, т. е. равны eX . Очень важен параметр b , характеризующий восприимчивость экономики к инновациям. Он и определяет, насколько хозяйство той или иной страны близко к «экономике знаний».

В этой модели развитие образования и науки имеет простой экономический смысл — они, прежде всего, позволяют находить новые ресурсы развития. Если параметр b велик, как в странах — лидерах технологического развития, то замыкается следующая положительная обратная связь: вложения в науку дают новые ресурсы для экономики и позволяют создавать новые технологии, предприятия, а иногда и отрасли промышленности \Rightarrow это дает возможность более эффективно использовать имеющиеся невосполнимые ресурсы \Rightarrow это экономит ресурсы для дальнейшего развития, социальных программ, активной поддержки науки и образования. Петля обратной связи замыкается.

Наглядный пример. В 1962 г. Нобелевская премия по медицине была получена Дж. Уотсоном, М. Уилкинсом и Ф. Криком «За открытие структуры нуклеиновых кислот, ответственных за передачу наследственных характеристик от поколения к поколению». Это фундаментальное исследование привело к 1990-х гг. к огромному количеству работ в сфере прикладной науки, направленных на создание технологий расшифровки структуры ДНК (секвенирования геномов). С 2000 по 2010 гг. цена такого анализа уменьшилась примерно в 20 тысяч раз. И, наконец, в последние годы эти разработки пришли в промышленность. По словам Барака Обамы, каждый доллар, вложенный в программу «Геном человека» в США, уже принесли \$140 прибыли американской промышленности. Это еще раз подтверждает ключевое значение «мотора» и «колес» инновационного автомобиля и принципиальное значение эффективного взаимодействия прикладной науки с промышленностью. Это взаимо-

действие, которое является ключевым фактором научно-технологического развития, в обсуждаемой стратегии проигнорировано.

Если, напротив, параметр b в отображении (1) мал, например, как в современной России, то картина иная. Средства в образование и науку вкладываются и в целом достаточно большие (во что и как они вкладываются — это вопрос отдельный). Однако ни квалифицированные специалисты, ни научные разработки не востребуются промышленностью и существенной роли в экономическом развитии не играют. Это заставляет продавать невосполнимые природные ресурсы, которые к тому же используются неэффективно. И когда эти ресурсы заканчиваются, или на мировом рынке появляются страны, готовые продавать их намного дешевле, страна оказывается у разбитого корыта.

Потому научно-техническое развитие России неразрывно связано с состоянием и динамикой инновационного и высокотехнологичного секторов российской экономики. Мировой опыт говорит, что обрабатывающая промышленность страны выживает, когда банковская система выдает кредиты, процент выплат по которым не превышает 10-12% годовых, а высокотехнологичная, когда 3-4%. Проценты, под которые российские банки кредитуют отечественные предприятия, пока несколько выше... Учиться на своих и чужих ошибках мы пока не научились.

И, наконец о главном

Человек вырастает по мере того, как растут его цели.

Ф.Шиллер

Авторы обсуждаемой стратегии пошли проверенным путем — они дали ссылки на множество предшествующих решений президента и правительства (неявно перекладывая на них ответственность — «что просили, то и получите») и на другие «стратегии» министерств и ведомств («и мы не хуже всех»).

Мне довелось знакомиться с рядом упоминаемых «стратегий». Эти документы странным образом не согласуются друг с другом, но и это не главная беда. Беда в том, что они — не стратегии. В них нет тех самых принципиальных больших целей, которые дают большие силы, не говоря уже о Мечте. В них не говорится, каким авторы видят будущее России, что мы будем считать победой, а что поражением. Цель — отбиться от «больших вызовов», дорогих сердцу авторов данной стратегии, выглядит для мира России — удивительной, великой цивилизации — как-то жалко. В лучшем случае это набросок плана, который впору обсуждать, как в старое доброе время, на партхозактивах.

В этой «Стратегии», как и во многих других, нет ответа на главный вопрос — какие же люди будут заниматься научно-технологическим развитием, что их будет вдохновлять, вести в будущее.

Данная «Стратегия» носит ярко выраженный технократический характер. Уже много лет приходится наблюдать следующий ритуал. Руководители высокого ранга говорят много прекрасных слов об

огромном значении общественных и гуманитарных наук, о «мягкой силе», но до конкретной поддержки и, тем более, использовании результатов, полученных в этих областях, дело не доходит. Например, среди 27 «критических технологий» Минобра и 8 «приоритетных направлений» нет ни одного, которое бы имело отношение к человеку, а не к технике. Но ведь именно человек является и субъектом, и главной целью, и основной движущей силой научно-технологического развития, которой посвящена «Стратегия».

Наверно, стоит напомнить обращение Президента РФ к Федеральному Собранию 12.12.2012 г. В нем в качестве главных проблем были обозначены демографическая и ценностная катастрофы, произошедшие в истории новой России. И большие вызовы состоят в том, чтобы ликвидировать или смягчить последствия этих ударов по нашей цивилизации, а совсем не то, что мир будет развиваться, а не стоять на месте...

Наверно, стоит обратить внимание авторов «Стратегии» на то, что началась и, очевидно, будет проходить до 2035 г., по оценке выдающегося специалиста по философии науки В. С. Степина, «радикальная перестройка всех компонентов оснований науки: ее картины мира, идеалов и норм, ее философских оснований». В ходе этой революции происходит становление постнеклассической рациональности, которая «расширяет поле рефлексии над деятельностью, учитывая соотношенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ее ценностно-целевыми структурами. В явном виде учитывается связь между внутринаучными и вненаучными социальными целями и ценностями» [13].

На наших глазах рождается «наука с человеческим лицом» в гораздо большей степени, чем когда-либо раньше. Естественно это в полной мере отразится и на инновационной сфере.

С другой стороны, это не первая «Стратегия» и не последняя. За последние 20 лет их было немало. Вероятно, как почти все предыдущие, реализована она не будет, так что беспокоиться не о чем.

Но, с другой стороны, важно, чтобы перед нашими учеными, инженерами, руководителями, предпринимателями, перед всей Россией была поставлена высокая планка, а не глухая стенка. И с этой точки зрения обратить внимание на тупиковый характер «Стратегии» необходимо — делай, что должно, и будь, что будет.

Хочется надеяться, что авторы следующих «стратегий», которые должны появиться, если Россия будет и далее проявлять субъектность и искать свой путь в

будущее, будут более прочно стоять на земле и смотреть на звезды.

Большие цели дают большие силы, малые не дают ничего.

* * *

Работа выполнена при поддержке РГНФ (проекты 14-02-00409, 15-03-00404, 16-23-01005).

Список использованных источников

1. Проект Стратегии НТР России до 2035 г. http://sntr-rf.ru/upload/iblock/739/СНТР_05.05.2016_редакция_22.pdf.
2. С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. Синергетика и прогнозы будущего. 3-е изд. М.: Едиториал УРСС, 2003. – 288 с. (Синергетика: от прошлого к будущему.)
3. Г. Г. Малинецкий. Чтоб сказку сделать былью... Высокие технологии — путь России в будущее. 3-е изд. М.: ЛЕНАНД, 2015. – 224 с. (Синергетика: от прошлого к будущему № 58, Будущая Россия № 17.)
4. В. В. Иванов, Г. Г. Малинецкий. Россия: XXI век. Стратегия прорыва: Технологии. Образование. Наука. М.: ЛЕНАНД, 2016. – 304 с. (Будущая Россия № 26.)
5. Д. Медовников. Научные нужды страны//Эксперт, № 11, 2014. С. 10-16.
6. А. В. Подлазов. Технологический императив как основа теории глобального демографического процесса//Препринт ИПМ им. М. В. Келдыша. № 92. 2015. – 33 с.
7. Куда подальше. Где нужно жить, чтобы это не закончилось так быстро//Эксперт, 1-15 октября, 2015. С. 52-53.
8. Стратегия научно-технологического развития России на долгосрочный период. <http://www.ras.ru/FStorage/Download.aspx?id=fdcf79aa-c932-45f0-b746-755f310ce107>.
9. А. П. Паршев. Почему Россия не Америка; книга для тех, кто остается здесь. М.: Крымский мост — 9Д, Форум, 2000. – 416 с.
10. В. Аладьин, В. Ковалев, С. Малков, Г. Малинецкий. Помни войну// Аналитический доклад российскому интеллектуальному клубу. М.: Институт русской цивилизации, 2016. – 480 с.
11. С. Хантингтон. Столкновение цивилизаций. М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 600с.
12. Наука в долларах//Русский репортер, 17-31 марта, 2016. С. 61.
13. Человек. Наука. Цивилизация. К семидесятилетию академика В. С. Степина. М.: Канон+, 2004. – 816 с.

Strategy of crash

G. G. Malinetskij, RAS Keldysh Institute of Applied Mathematics.

This work analyzes «Strategy of scientific-technological development of Russia till 2035» worked out by Fund «Center of strategic design» from point of view system analysis and mathematical modelling. It is shown that this document issues from the concept of big challenges have crushing type. It's realization will lead to accelerated degradation of technological, education and science of Russia and deprive perspective of scientific and technological development.

Keywords: strategy of scientific-technological development of Russia till 2035, system analysis, mathematical modelling, big challenges, technological imperative, colonial education.